

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU ⁽¹¹⁾ 114 096 ⁽¹³⁾ U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
[F02B 27/00 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 17.06.2015)
Пошлина: учтена за 1 год с 08.06.2011 по 08.06.2012

(21)(22) Заявка: [2011123195/28](#), 08.06.2011(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.06.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.06.2011

(45) Опубликовано: [10.03.2012](#) Бюл. № 7

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности,
Т.В. Марксу

(72) Автор(ы):

Жилкин Борис Прокопьевич (RU),
Плотников Леонид Валерьевич (RU),
Крестовских Алексей Васильевич (RU),
Падаляк Дмитрий Леонидович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина" (RU)

(54) СИСТЕМА ВЫХЛОПА ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ

(57) Реферат:

Относится к области систем выхлопа поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Система выхлопа содержит канал в головке цилиндра, выпускное окно, профилированный участок и трубу выхлопную. Профилированный участок является частью системы выхлопа двигателя и выполняется на выпускном коллекторе от выпускного окна в головке цилиндра двигателя. Предлагаемая система выхлопа отличается от традиционных тем, что часть коллектора выпускного предпочтительно не менее 40% общей его протяженности выполнена профилированной с поперечным сечением в виде квадрата с эквивалентным гидравлическим диаметром, равным эквивалентному гидравлическому диаметру выпускного окна в головке цилиндра, при этом продольная ось симметрии поперечного сечения профилированного участка совпадает с осью коллектора выпускного.

Увеличение объемного расхода газа через данную систему выхлопа достигается за счет создания устойчивых вихревых структур, образующихся на профилированном участке с поперечным сечением в форме квадрата в углах профиля и стабилизирующих пульсирующий поток. Повышение мощности двигателя осуществляется за счет того, что при использовании предлагаемой системы выхлопа улучшается процесс продувки цилиндров по сравнению с системой выхлопа с круглым поперечным сечением, а соответственно на следующем такте впуска имеется возможность подать большее количество свежего заряда и тем самым увеличить мощность двигателя.

Технический результат заключается в увеличении объемного расхода газа через систему выхлопа поршневого двигателя и в повышении его мощности.

1 пункт формулы, 2 фиг.

Полезная модель относится к области систем выхлопа поршневых двигателей внутреннего сгорания.

От совершенства процессов, протекающих в выхлопной системе поршневых двигателей внутреннего сгорания, во многом зависит эффективность их работы. Улучшить процесс продувки цилиндра и соответственно увеличить мощность двигателя можно за счет оптимизации отдельных элементов конфигурации системы выхлопа.

В общем случае, система выхлопа поршневого двигателя внутреннего сгорания состоит из головки цилиндра с каналом и выпускным окном, коллектора выпускного круглого поперечного сечения и трубы выхлопной.

Известна выпускная система автомобильного бензинового двигателя ВАЗ 2110, показанная в кн. Каталог деталей автомобилей ВАЗ 2110 и их модификаций. СПб, ПетерГранд, 2000. - 240 с. (рис. А100 на стр.15, рис. А405 на стр.35, рис. А440 на стр.36). Выхлопная система состоит из головки цилиндра с каналом и выпускным окном, выпускного коллектора круглого поперечного сечения и выпускных труб. На такте выпуска отработавшие газы в систему выхлопа поступают из цилиндра двигателя в канал в головке цилиндра, откуда через выпускное окно проходят в выпускной коллектор круглого поперечного сечения, откуда подаются в выхлопные трубы и сбрасываются в атмосферу. Данная система выхлопа имеет следующий недостаток, обусловленный газодинамикой течений в круглых каналах: в таких течениях отсутствуют продольные вихревые структуры (кн. Драганов Б.Х., Круглое М.Г., Обухова В.С. Конструирование впускных и выпускных каналов систем двигателей внутреннего сгорания. - К.: Вища шк., 1987. - 175 с, см. рис. 3.22-3.25 на стр. 69 и рис.3.31 на стр.78), стабилизирующие течение в переходных режимах, и поэтому в пульсирующих режимах в них возникают застойные зоны, снижающие количество отработавших газов, покидающих цилиндр двигателя.

Прототипом предлагаемой системы выхлопа является система автомобильного дизельного двигателя ЯМЗ-238ПМ, описанная в кн. Савельев Г.М., Лямцев Б.Ф., Слабов Е.П. Повышение эксплуатационной надежности автомобильных дизелей ЯМЗ с наддувом. - Москва, 1988. - 96 с. (см. рис.3.16 на стр.70). Система выхлопа содержит головку цилиндра с каналом и выпускным окном, коллектор выпускной с круглым поперечным сечением и трубы выхлопные. Отработавшие газы в систему выхлопа поступают из цилиндра двигателя в канал в головке цилиндра, откуда через выпускное окно проходят в выпускной коллектор круглого поперечного сечения, откуда подаются в выхлопные трубы и попадают в турбокомпрессор. Данная впускная система имеет тот же недостаток, что и система, описанная выше, а именно в пульсирующих потоках в круглых каналах отсутствуют продольные вихревые структуры, стабилизирующие течение, и поэтому в них возникают застойные зоны, снижающие количество воздуха, покидающего цилиндр двигателя. Поэтому необходимо стабилизировать пульсирующий воздушный поток в системе выхлопа двигателя за выпускным окном в головке цилиндра, что позволит увеличить объемный расход газа через нее и повысит мощность двигателя.

Технический результат, достигаемый применением предлагаемой системы выхлопа, заключается в увеличении расхода отработавших газов через выхлопную систему, т.е. улучшении процесса продувки цилиндра поршневого двигателя внутреннего сгорания и в увеличении его мощности во всем диапазоне частоты вращения коленчатого вала. Это достигается тем, часть выпускного коллектора предпочтительно не менее 40% общей его протяженности выполнена профилированной с поперечным сечением в виде квадрата с эквивалентным гидравлическим диаметром, равным эквивалентному гидравлическому диаметру выпускного окна в головке цилиндра, при этом продольная ось симметрии поперечного сечения профилированного участка совпадает с осью коллектора выпускного.

Выполнение части системы выхлопа с выпускным коллектором с поперечным сечением в форме квадрата и с длиной участка не менее 40% от общей его длины позволяет изменить структуру пульсирующего потока и стабилизировать поток за счет создания продольных вихрей, что способствует увеличению расхода газа через систему выхлопа (улучшает процесс продувки) и повышению мощности двигателя.

На фиг. 1 изображена схема предлагаемой системы выхлопа поршневого двигателя, содержащая канал в головке цилиндра 1, выпускное окно 2, участок перехода от круглого поперечного сечения к квадратному 3, профилированный участок 4, участок перехода от квадратного поперечного сечения к круглому 5, труба выхлопная 6. На фиг. 2 изображены, полученные экспериментально, графики зависимости объемного

расхода газа через систему выхлопа - Q от частоты вращения коленчатого вала двигателя - n . Кривые на графике соответствуют различным конфигурациям системы выхлопа двигателя: 1 - система выхлопа с круглым поперечным сечением; 2 - система выхлопа с использованием профилированного участка с квадратным поперечным сечением. В качестве критерия эффективности использован объемный расход газа через систему выхлопа двигателя. Из рисунка видно, что во всем исследованном диапазоне частоты вращения коленчатого вала наблюдается больший объемный расход газа через систему выхлопа с профилированным участком с поперечным сечением в форме квадрата, что указывает на улучшение процесса продувки и приведет к повышению мощности двигателя.

Предлагаемая система выхлопа содержит канал в головке цилиндра 1, выпускное окно 2, участок перехода от круглого поперечного сечения к квадратному 3, профилированный участок 4, участок перехода от квадратного поперечного сечения к круглому 5, трубу выхлопную 6. Профилированный участок является частью системы выхлопа двигателя и выполняется на выпускном коллекторе от выпускного окна в головке цилиндра двигателя.

Устройство работает следующим образом. Отработавшие газы в систему выхлопа поступают из цилиндра двигателя в канал в головке цилиндра, откуда через выпускное окно проходят в выпускной коллектор. Часть выпускного коллектора имеет профилированный участок 4 (см. фиг.1) с поперечным сечением в форме квадрата с длиной участка предпочтительно не менее 40% от общей его длины. Выполнение части выпускного коллектора в виде профилированного участка создает устойчивые вихревые структуры в потоке, образующиеся в углах профиля (кн. Кутателадзе С.С. Теплопередача и гидродинамические сопротивления: Справочное пособие. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 367 с: см. рис.7.6 на стр.121), что стабилизирует пульсирующий поток и способствует увеличению объемного расхода газа через систему выхлопа двигателя. Длина профилированного участка должна составлять не менее 40% от общей длины выпускного коллектора, что необходимо для обеспечения устойчивости формируемых вихрей. При этом ось профилированного участка совпадает с осью коллектора выпускного. В противном случае интенсивность стабилизирующих вихревых структур, образующихся в углах профилированного участка, может быть не одинаковой, а это может вызвать образование обратных токов в канале, что приведет к снижению эффективности продувки цилиндра, и соответственно снижению мощности двигателя. Далее стабилизированный поток через выхлопную трубу попадает в турбокомпрессор или сбрасывается в атмосферу.

Возможность осуществления предлагаемой полезной модели и достижения полезных эффектов в виде увеличения объемного расхода газа через систему выхлопа двигателя и в повышения его мощности основывается на следующем.

Увеличение объемного расхода газа через систему выхлопа достигается за счет создания устойчивых вихревых структур, образующихся на профилированном участке с поперечным сечением в форме квадрата в углах профиля и стабилизирующих пульсирующий поток.

Повышение мощности двигателя осуществляется за счет того, что при использовании предлагаемой системы выхлопа улучшается процесс продувки цилиндров, то есть осуществляется лучшая, по сравнению с системой выхлопа с круглым поперечным сечением, их очистка от отработавших газов, а соответственно на следующем такте впуска имеется возможность подать большее количество свежего заряда и тем самым увеличить мощность двигателя.

Увеличение объемного расхода газа в предлагаемой системе выхлопа проверено экспериментально на установке, представляющей собой натурную модель одноцилиндрового поршневого двигателя внутреннего сгорания размерности 8,2/7,1, приводимую во вращение асинхронным электрическим двигателем, частота вращения которого регулируется преобразователем частоты с точностью $\pm 0,1\%$. Механизм газораспределения экспериментальной установки заимствован от двигателя автомобиля ВАЗ 11113. Расход газа измерялся при помощи термоанемометра постоянной температуры. Результаты экспериментов представлены на фиг.2 в виде графиков, демонстрирующих эффективность системы выхлопа. В качестве критерия эффективности использован объемный расход газа Q через систему выхлопа двигателя. Кривые на фиг.2 соответствуют различным конфигурациям системы выхлопа двигателя: 1 - система выхлопа с круглым поперечным сечением; 2 - система выхлопа с использованием профилированного участка с квадратным поперечным сечением. Из графиков видно, что во всем исследованном диапазоне частоты вращения коленчатого вала наблюдается больший объемный расход газа через

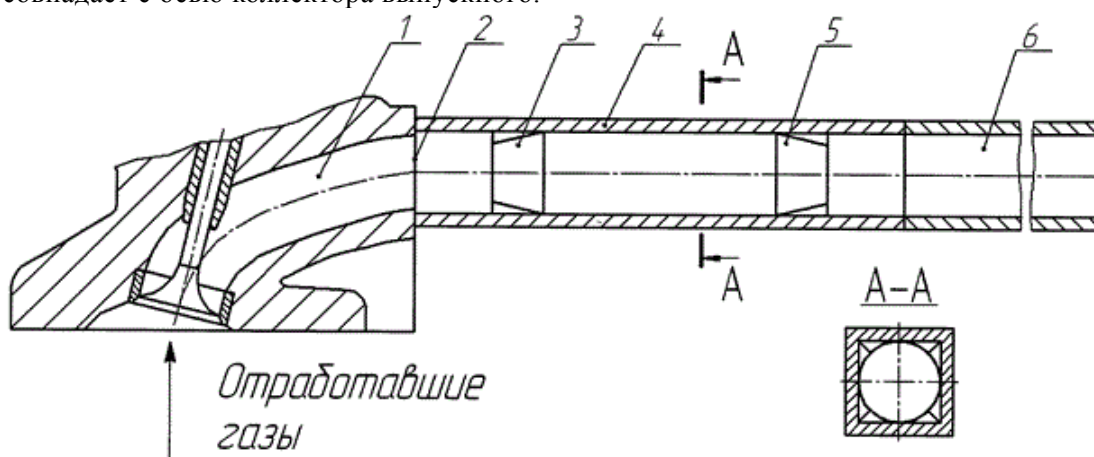
систему выхлопа с профилированным участком с поперечным сечением в форме квадрата, что приведет к повышению мощности двигателя.

Таким образом, приведенные экспериментальные данные свидетельствуют об увеличении объемного расхода выхлопных газов (улучшении процесса продувки) за счет применения профилированного участка в выпускном коллекторе двигателя и соответственно увеличение его мощности в рабочем диапазоне частоты вращения коленчатого вала.

Изложенное доказывает возможность достижения технического результата при использовании предлагаемой системы выхлопа поршневого двигателя.

Формула полезной модели

Система выхлопа поршневого двигателя внутреннего сгорания, содержащая головку цилиндра с каналом и выпускным окном, коллектор выпускной и трубу выхлопную, отличающаяся тем, что часть коллектора выпускного предпочтительно не менее 40% общей его протяженности выполнена профилированной с поперечным сечением в виде квадрата с эквивалентным гидравлическим диаметром, равным эквивалентному гидравлическому диаметру выпускного окна в головке цилиндра, при этом продольная ось симметрии поперечного сечения профилированного участка совпадает с осью коллектора выпускного.



ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

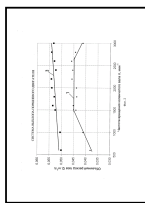
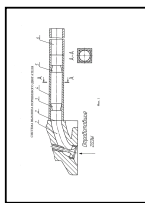
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **09.06.2012**

Дата публикации: [10.04.2013](#)